

Aus der konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Instituts der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller

Beitrag zur indirekten Pulpaüberkappung mit Sero-Calcium

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von
FRITZ KEMPF
von Basel

Basel 1953
Druck von Benno Schwabe & Co.
Basel



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548223_0061

Aus der konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Instituts der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. O. Müller

Beitrag zur indirekten Pulpaüberkappung mit Sero-Calcium

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von
FRITZ KEMPF
von Basel

Basel 1953
Druck von Benno Schwabe & Co.
Basel

Genehmigt von der Medizinischen Fakultät Basel
auf Antrag von Prof. Dr. O. Müller

Tag der Promotion: 5. Juli 1950



Diese Arbeit erscheint im Buchhandel als Fasc. 4 der «Odontologica»,
Abhandlungen aus dem gesamten Gebiet der Zahnheilkunde,
herausgegeben von Prof. Dr. Oskar Müller

Einleitung und geschichtlicher Überblick

Immer wieder wird in der Zahnheilkunde das Problem der Vitalerhaltung der Pulpa in den Vordergrund gerückt, obwohl man glauben sollte, diese Frage hätte durch den hohen Stand der heutigen Wurzelbehandlungsmethoden ihre Bedeutung verloren. Gibt man sich aber Rechenschaft über die Bedeutung des Zusammenhanges: Zahnsystem – Gesamtorganismus, mit anderen Worten über die heute stets zunehmende Bedeutung der Fokalinfection, so wird das Verlangen nach einer vitalen Pulpa sehr verständlich. Denn bekanntlich lassen sich sehr oft an pulpaamputierten oder -exstirpierten Zähnen periapikale Veränderungen feststellen, die sich in vielen Fällen als infiziert erweisen. Der tote Zahn ist der Infection stärker ausgesetzt als der vitale (Sekundärkaries in all ihren Formen).

Die vorliegende Arbeit soll die Möglichkeit einer Vitalerhaltung der Pulpa bei Caries profunda untersuchen, wobei speziell die Wirkung des Sero-Calciums berücksichtigt wird. Nach Angaben der Firma Wild & Co. in Basel besteht ihre Sero-Calciumpaste ohne Röntgenkontrastmittel aus $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und den Salzen des Blutserums, mit einem pH-Wert von ca. 9,0. Mit den lebenden Geweben erweist sie sich als isotonisch. Für röntgenologische Untersuchungen ist eine Paste mit einem Zusatz von inaktivem Bariumsulfat (ca. 40 Vol. %) als Kontrastmittel erhältlich.

Daß das Interesse an der indirekten Pulpaüberkappung nie fehlte, hat *Schilling* deutlich hervorgehoben. Seine vergleichende Arbeit orientiert uns über die gebräuchlichsten zur Verfügung stehenden Überkappungsmethoden älterer und neuerer Zeit. Anlog dem Stand der Wundbehandlung in der Allgemeinmedizin unterscheidet er drei entwicklungsgeschichtliche Phasen:

1. *vorantiseptische Zeit* (bis 1874), charakterisiert durch rein empirisches Arbeiten,
2. *antiseptische Zeit*, begründet durch *Witzel* (1874), der die Begriffe von *Lister* aus der Allgemeinmedizin in die Zahnheilkunde übertragen hat. Die Mittel dieser Zeit richten sich speziell gegen die Bakterien, ohne genügende Berücksichtigung der ätzenden, teilweise sogar nekrotisierenden Wirkung auf die Pulpa.

3. *aseptische Zeit* = experimentelle Zeit, eingeleitet durch die Arbeit *Dätwyler's* (1921).

Schilling vergleicht in seiner Arbeit die gebräuchlicheren Medikamente zur indirekten Pulpaüberkappung:

1. Zinkoxyd-Eugenol (*Howe, Polus*), 2. Zinkoxyd-Eugenol + 10 % AgNO_3 (*Howe*), 3. Xylol (*Coebergh*), 4. Chloralhydrat (*Feiler*), 5. Tiranal (*Schroeder*).

Am vorteilhaftesten beurteilt er die Wirkung des Zinkoxyd-Eugenols, am ungünstigsten diejenige des Tiranals. Seine Versuchsreihen zeigen sowohl klinisch wie histologisch auffallend gute Erfolge. Dabei ist aber unbedingt der Umstand zu berücksichtigen, daß durchwegs relativ jugendliche Zähne zur Verwendung gekommen sind, deren Pulpen klinisch noch nie geschmerzt und keine Zeichen einer Hyperämie oder Pulpitis aufgewiesen haben.

Neben diesen Mitteln wurde auch das von der Vitalamputation und der direkten Überkappung her bekannte Calxyl (*Hermann*) in dieser Beziehung untersucht. *Hess* schreibt ihm neben Zinkoxyd-Eugenol günstige Wirkung auf die Ausheilung von Pulpitiden zu.

Das dem Calxyl in seiner chemischen Zusammensetzung nahe stehende Endoxyl I (*Champion*) wurde von *Nufer* in seiner Arbeit «Untersuchungen über die Beeinflussung tiefer Kariesherde mit Endoxyl I» eingehend studiert. Die Untersuchung ergibt, im Gegensatz zu derjenigen von *Schilling*, weniger günstige Resultate. Eine Remineralisation des bereits kariös erweichten Dentins kann ebensowenig festgestellt werden wie ein fördernder Einfluß auf die Reizdentinbildung. Endoxyl wird reaktionslos ertragen und eignet sich als Probeeinlage in Fällen, wo die Schwierigkeit einer exakten Pulpadiagnose nur ungewisse Angaben über den Behandlungsverlauf zu geben vermag. Diese größere Anzahl von Mißerfolgen in der Untersuchungsreihe von *Nufer* gegenüber derjenigen von *Schilling* darf weitgehend dem Umstand zugeschrieben werden, daß letzterer in der Auswahl seiner Zähne die oben erwähnten strengen Grenzen gezogen hat, während *Nufer* neben Zähnen verschiedensten Alters auch solche mit Hyperämie, Pulpitis superficialis, Pulpitis partialis serosa und sogar mit fraglicher Pulpitis purulenta partialis in seine Arbeit eingeschlossen hat.

Weiter auf die geschichtliche Entwicklung der indirekten Pulpaüberkappung einzugehen, erachte ich als unzweckmäßig, da dadurch nur eine Doppelspurigkeit zu den vorausgegangenen Publikationen (*Schilling*, *Immer*, *Nufer*) entstehen würde. Vielmehr möchte ich eine kurze Zusammenfassung der in der Zwischenzeit von 1946 bis heute auf diesem Gebiet erschienenen Arbeiten geben.

Vor allem hat sich *Bonsack* sehr für die indirekte Überkappungsmethode bei Caries profunda eingesetzt, um möglichst viele Pulpen vital zu erhalten. Daß in weitestem Sinne jede Füllungsunterlage, selbst wenn es sich nur um eine Phosphatzementunterfütterung handelt, eine indirekte Überkappung bedeutet, wird von allen Seiten anerkannt, ebenso wie die Notwendigkeit der Schonung der vitalen Pulpa. Vielmehr als bei der Art der Überkappung selbst, divergieren die Ansichten der Autoren schon bei der Kavitätenpräparation sehr stark, indem folgendes Problem unterschiedlich zu lösen versucht wird:

1. Sollen wir bei der Caries profunda das Risiko der Pulpaverletzung zugunsten der restlosen Entfernung des kariösen Dentins eingehen, oder wollen wir der Pulpa den Kampf gegen das restliche kariöse Dentin überlassen und gleichzeitig die Gefahr einer eventuellen späteren Pulpainfektion in Kauf nehmen?

2. Dürfen zur indirekten Überkappung nur gesunde oder aber auch entzündlich veränderte Pulpen herangezogen werden?

Nach bis heute geltenden Ansichten muß das kariöse Dentin vollständig entfernt werden (*Black, Ward, Hess, Walkhoff, Rebel*), wobei das Risiko einer nachfolgenden Pulpaüberkappung, -amputation oder -exstirpation eingegangen werden muß. Dabei ist der Begriff «kariöses Dentin» noch abzuklären. Dentin ist bei jeder Karies, die präpariert wird, infiziert, auch wenn der Kavitätenboden sauber erscheint. Wir verstehen hier unter kariösem Dentin erweichtes, infiziertes (dunkel gefärbtes) Dentin.

Batt ist entschieden anderer Auffassung, indem er empfiehlt, auf jeden Fall die letzte Dentschicht zu belassen, um damit die nach seinen Beobachtungen bestehenden Erfolgsaussichten von 70 % (direkte Überkappung) auf beinahe 100 % (indirekte Überkappung) zu verbessern. Leider sind in seiner Arbeit nur die klinischen Resultate berücksichtigt. Die histologischen Kontrollen fehlen gänzlich, ungeachtet der Forderung *Zeltner's*: «Einzig die histologische Kontrolle gibt Aufschluß über den Wert einer Wurzelbehandlungsmethode. Man nehme sich nur jeweilen die Mühe und vergleiche die günstigen klinischen Ergebnisse mit den histologischen.»

Besic hat das Schicksal der unter Füllungen belassenen kariösen Partien mit ihrem Gehalt an Mikroorganismen verfolgt (Staphylo- und Streptokokken, Lactobacillus), ohne desinfizierende Mittel anzuwenden. Er findet, daß der Lactobacillus nach 2–10 Monaten abgetötet wird. Dagegen sind die Streptokokken zu einem Drittel und die Staphylokokken sogar völlig resistent. In keinem Falle fand er eine Weiterausbreitung des Kariesherdes. Daraus schließt er: Eine Karies hält inne im Augenblick, da die Verbindung mit den Faktoren der Mundhöhle unterbunden wird, selbst wenn die eingeschlossenen Bakterien nicht zum Absterben gebracht werden (*Kraus, Besic*).

Andererseits haben *Müntz, Dorfmann* und *Stephan* (1943) die Caries profunda untersucht und gefunden, daß die oberflächlichste Dentschicht *immer*, die mittlere *meistens infiziert* ist, die unmittelbar über dem gesunden Dentin gelegene, teilweise entkalkte Schicht dagegen *immer steril* ist (vgl. *Gysi* und *Furrer*: «Zone der Trübung»). Gleichzeitig haben sie die Imprägnierung des Dentins mit gesättigter, wäßriger Silbernitratlösung studiert. Die Wirkung der Silberimprägnation ist abhängig von der lokalen Konzentration und ist im kariösen Dentin intensiver als im gesunden. Diese Erscheinung wird dadurch erklärt, daß sich Silbernitrat mit den eiweißhaltigen Protoplasmafortsätzen der Odontoblasten zu komplexen Silbersalzen vereinigt.

Die klinischen Resultate an Milchzähnen und Sechsjahrmolaren mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum sind erstaunlich günstig.

Durch eigene praktische Erfahrungen und durch die erwähnten Arbeiten (USA, England, Frankreich) unterstützt, kommt *Bonsack* zum Schluß, daß bei der Caries

profunda die letzte Dentinschicht (ob kariös oder nicht) unbedingt belassen werden müsse (indirekte oder natürliche Überkappung) und nach hermetischem Abschluß durch die Füllung der Kämpfe den biologischen Äußerungen der Pulpa zu überlassen sei. Gegenüber dieser natürlichen Ausschaltung der Bakterien stellt er die Bedeutung der medikamentösen Beeinflussung in den Hintergrund.

Eigene Untersuchungen

Bei den in dieser Arbeit zur indirekten Überkappung gelangten Zähnen handelt es sich um mehr oder weniger tiefe Kariesherde, unter Berücksichtigung der Art der Pulpabeteiligung (Pulpitis superficialis, Pulpitis partialis serosa, Pulpitis totalis serosa). Die Pulpadiagnose ergibt sich aus der Anamnese und den geläufigen pulpadiagnostischen Mitteln, wobei in erster Linie die Temperaturempfindlichkeit (kaltes Wasser von ca. 15° C) maßgebend ist, während die Zahlenwerte des Induktionsstromes nur vergleichsweise interessieren.

Bei der Kavitätenpräparation wird darauf geachtet, daß möglichst viel kariöses Dentin ohne Verletzung der darunterliegenden Pulpa entfernt wird; um einen dichten Füllungsabschluß zu sichern, müssen die Kavitätenränder, vor allem die Schmelz-Dentin-Grenze, kariesfrei sein. Die derart präparierte Kavität wird mit der Sonde auf eine allfällige Eröffnung des Pulpakavums untersucht. Ist dies nicht der Fall, wird die Kavität entweder mit Kavitol oder Desogen 2 % während 2 Minuten ausgewaschen und anschließend getrocknet. Das Pulpdach wird mit einer ca. 1 mm dicken Schicht Sero-Calciumpaste bedeckt und zunächst mit einem leicht einföhrbaren, schnelthärtenden Zement (Plerodont oder Calxine) verschlossen. Als Abschluß wird der widerstandsfähige Dralasteinzement verwendet. Unmittelbar nach der Behandlung erfolgt eine Röntgenaufnahme, die während der Dauer der Einlage in Abständen von 1–2 Monaten wiederholt wird. Nach Angaben der Firma Wild & Co (s. oben) besteht das Sero-Calcium aus $\text{Ca}(\text{OH})_2$ in Verbindung mit den Salzen des Blutserums in isotonischem Verhältnis zum lebenden Gewebe. In wäßriger Lösung soll der pH-Wert des Sero-Calciums etwas alkalischer (9,0) sein als derjenige des Blutserums (7,4), was die günstige Wirkung auf entzündetes, angesäuertes Gewebe erklären soll (Umstimmung nach der alkalischen Seite).

Die bisher erschienenen Arbeiten über die in ihrer Zusammensetzung dem Sero-Calcium nahestehenden Calciumpasten (*Berger*: «Über die Vitalamputation der Pulpa unter Anwendung von Sero-Calcium»; *Nufer*: «Untersuchungen über die Beeinflussung tiefer Kariesherde mit Endoxyl I») enthalten keine Angaben über die experimentell ermittelten pH-Werte dieser Calciumpasten. Es schien in diesem Zusammenhang von Interesse zu sein, die genauen pH-Werte dieser Präparate in wäßrigen Lösungen zu bestimmen. Die Basizität dieser Medikamente wird ja bedingt durch ihren Gehalt an $\text{Ca}(\text{OH})_2$, dessen gesättigte wäßrige Lösung

0,046 n oder 0,17prozentig ist. Rein rechnerisch müßten also auf Grund der Konvention pH-Werte gefunden werden, die zwischen 12 und 13 liegen. Für pH-Bestimmungen werden vielfach aus praktischen und ökonomischen Gründen Farbindikatoren verwendet. Es ist aber bekannt, daß die dabei ermittelten Werte nur in ganz bestimmten Fällen von hinreichender Genauigkeit sind. Genaue pH-Messungen lassen sich aber beim heutigen Stand der Technik in allen Medien potentiometrisch mit Hilfe der Glaselektroden durchführen. Die Firma Wild & Co. bezeichnet den pH-Wert des Sero-Calciums als etwas alkalischer gegenüber dem normalen Blutserum. Eigene Messungen¹ ergaben aber Werte, die mit den für eine 0,046 n $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Lösung grob errechneten (s. oben) in guter Übereinstimmung waren. Es wurden die folgenden pH-Werte gefunden:

	Sero-Calcium	Calxyl	Endoxyl I
pH	$13,5 \pm 0,02$	$13,2 \pm 0,02$	$13,0 \pm 0,02$

Klinische und röntgenologische Ergebnisse

Die Beurteilung der klinischen Behandlungsergebnisse erfordert zwangsläufig eine schematische Zusammenstellung der Fälle, die je nach der Art der Klassierung (1. nach dem Zustand der Pulpa oder 2. nach dem Aussehen des Kavitätenbodens) Aufschluß über Behandlungserfolg oder -mißerfolg gibt. Da die Beschaffenheit des Kavitätenbodens weniger über den Zustand der Pulpa erkennen läßt als die subjektiven Angaben des Patienten auf Temperatur, soll bei der Beurteilung in erster Linie die Pulpadiagnose maßgebend sein.

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, wurden die medikamentösen Einlagen vorwiegend an Zähnen jüngerer Individuen (18.–30. Lebensjahr) vorgenommen, mit einer Liegedauer von 1–18 Monaten.

Unter den Zähnen mit der einwandfreien Diagnose Hyperämie oder Pulpitis partialis serosa zeichnen sich zwei Verlaufsformen ab:

1. Gruppe: Vom Tage der Einlage an ist der Patient völlig beschwerdefrei (Nrn. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32).
2. Gruppe: Eine anfangs bestehende Kaltempfindlichkeit klingt im Laufe von ca. 10 Tagen bis zur bleibenden Reaktionslosigkeit ab (Nrn. 2, 9, 10, 11, 20, 21, 26, 27).

¹ Die potentiometrischen pH-Bestimmungen wurden mit dem Präzisions-pH-Meßgerät Typ H.K. 111 der Firma Polymetron A.G. Zürich und einer Beckman-Alkali-Glas-Elektrode ausgeführt. Die zu messenden Lösungen wurden wie folgt hergestellt: Je 1,0 g der Pasten wurden in 50 cm³ Erlenmeyer mit eingeschliffenem Glasstopfen in 30 cm³ destilliertem Wasser kurze Zeit kräftig geschüttelt. Die trüben Lösungen kamen ohne vorherige Filtration direkt zur Messung.

Nr.	Geschl. Alter (Jahre)	Zahn	Anamnese	Art der Karies	Klinische Symptome	Pulpa- diagnose	Kavitäten- grund	Verlauf	Einlage- dauer (Monate)	Weiter- behandlung
1	♂ 12	<u>16</u>	—	zentral	—	Hyperämie	Hart, wenig verfärbt	Beschwerdefrei	1	Amalgam
2	♂ 29	<u>16</u>	—	Mesio- okklusio- distal	Kalt +	Hyperämie	Hart, leicht verfärbt	Nach 6 Wochen kalt +, seither reaktionslos	14	Amalgam
3	♀ 33	<u>14</u>	—	Mesio- okklusal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Weich, verfärbt	—	18	Amalgam
4	♂ 12	<u>16</u>	—	Zentral	—	Hyperämie	Hart, hell	Reaktionslos	2 1/2	Extraktion
5	♂ 12	<u>16</u>	—	Zentral	—	Gesund	Hart	Reaktionslos	1	Amalgam
6	♂ 12	<u>16</u>	—	Zentral	Kalt +	Hyperämie	Weich, leicht verfärbt	Reaktionslos	2 1/2	Extraktion
7	♀ 23	<u>8</u>	—	Zentral	—	Hyperämie	Hart	—	9	Extraktion
8	♀ 23	<u>18</u>	—	Zentral	—	Hyperämie	Hart	—	9	Extraktion
9	♀ 43	<u>71</u>	—	Mesio- okklusal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Hart, leicht verfärbt	2 Wochen kalt +, seither reaktionslos	6 1/2	Amalgam
10	♀ 26	<u>8</u>	—	Mesio- okklusal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Hart, leicht verfärbt	Kalt +, nach 10 Tagen abnehmend	7 1/2	Extraktion
11	♀ 27	<u>51</u>	Schmerzen auf kalt	Mesio- okklusal	Kalt + + +	Pulpitis partialis	Braun, weich	Anfangs kalt +, warm +, nach 2 Monaten be- schwerdefrei		Exstirpation
12	♀ 35	<u>1</u>	—	Mesial	Kalt +	Hyperämie	Hart	Beschwerdefrei	1 1/2	Extraktion
13	♀ 35	<u>2</u>	—	Distal	Kalt +	Hyperämie	Hart	Beschwerdefrei	1 1/2	Extraktion
14	♀ 19	<u>6</u>	—	Mesio- okklusio- distal	Kalt + +	Hyperämie evtl. Pulpa partialis	Leicht ver- färbt, hart	Beschwerdefrei	1/2	Extraktion
15	♀ 27	<u>8</u>	—	Mesio-okkl.	Kalt +	Hyperämie	Relativ hart	—	1/2	Extraktion
16	♂ 18	<u>17</u>	Kalt +	Zentral	Kalt + + +	Pulpitis partialis	Hell, hart	—	11	Amalgam
17	♀ 14	<u>6</u>	—	Zentral	Kalt + +	Pulpitis partialis	Verfärbt,	Reaktionslos	6	Amalgam

18	♀	25	<u>51</u>	-	Mesio- okklusal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Hart	- -	2	Amalgam
19	♂	24	<u>13</u>	-	Distal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Verfärbt, weich	-	3 1/2	Amalgam
20	♀	26	<u>61</u>	Kalt + +	Disto- okklusal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Verfärbt, weich	10 Tage kalt +, dann abnehmend	1	Extraktion
21	♀	23	<u>41</u>	-	Mesio-okkl.- distal	Kalt + + +	Pulpitis partialis	Leicht verfärbt weich	Nach 10 Tagen be- schwerdefrei	12	Amalgam
22	♀	25	<u>12</u>	Kalt + +	Disto-okkl.	Kalt + + +	Pulpitis partialis	Verfärbt, hart	Beschwerdefrei	4 1/2	Amalgam
23	♀	24	7	-	Zentral	Kalt +	Pulpitis partialis	Verfärbt, hart	Reaktionslos	5	Amalgam
24	♂	23	<u>13</u>	-	Mesial	Kalt + + +	Pulpitis partialis	Verfärbt, weich	-	4	Silikat
25	♂	29	<u>31</u>	-	Distal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Verfärbt, weich	-	3	Silikat
26	♀	19	<u>31</u>	-	Distal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Hart	4 Tage lang kalt +, seit- her beschwerdefrei	1 1/2	Silikat
27	♂	18	<u>15</u>	Anfallsweise kalt + +	Mesio- okklusal	Kalt + + warm +	Pulpitis totalis	Verfärbt, weich	Nach 4 Wochen kalt +, nach 5 1/2 Monaten kalt + +, warm + +	6	Exstirpation
28	♀	24	<u>71</u>	Kalt + süß + +	Disto- okklusal	Kalt + + + warm +	Pulpitis par- tialis, evtl. purulenta	Weich	Beschwerdefrei	2	Extraktion
29	♀	19	<u>17</u>	Kalt + warm +	Zentral	Kalt + + + warm +	Pulpitis par- tialis evtl. pur. part.	Verfärbt, weich	-	5	-
30	♂	20	<u>71</u>	Kalt + süß +	Disto- okklusal	Kalt + + warm + +	Pulpitis tot., evtl. pur. part.	Verfärbt, weich	Zunehmende Schmerzen nach 5 Tagen	2	Extraktion
31	♀	20	<u>6</u>	Kalt + + warm + +	Zentral	Kalt + + warm + +	Pulpitis par- tialis, evtl. pur. part.	Weich	Nach 1 1/2 Monaten zu- nehmende Beschwer- den: kalt-warm	3	Exstirpation
32	♀	24	<u>71</u>	-	Diso- okklusal	Kalt + +	Pulpitis partialis	Verfärbt, hart	Reaktionslos	3	Amalgam



Abb. 1 Übersichtsbild zu Fall 15
a = Kavität
b = verkalktes Dentin

Wenn das Alter der Patienten in diesen beiden Gruppen verglichen werden soll, so scheint eine Grenze beim 25. Altersjahr zu liegen, indem die älteren Pulpen nur langsam zur normalen Temperaturempfindlichkeit zurückkehren (bei sonst gleichbleibenden äußeren Verhältnissen).

Klinisch ist das Resultat dieser beiden Gruppen sehr gut. Der Mißerfolg, d. h. die Exstirpation bei Fall 11 wurde beim Versuch, die Kavität nach 11 ½ Monaten bis auf hartes, unverfärbtes Dentin zu exkavieren, durch Verletzung der Pulpa notwendig.

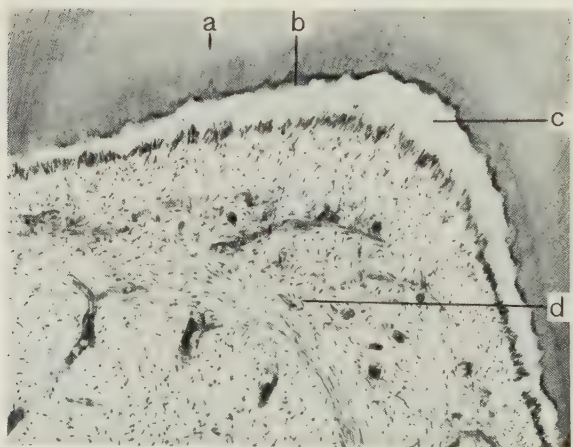


Abb. 2 Vergrößerung des Pulpa-hornes aus Abb. 1
a = Dentin
b = Kalkbarriere
c = Praedentin
d = gesunde Pulpa

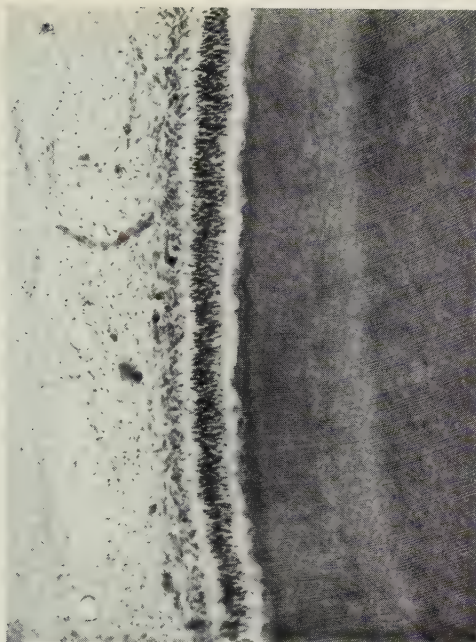


Abb. 3 Vergrößerung aus Abb. 1 Dentin mit normaler Prædentin- und Odontoblastenschicht

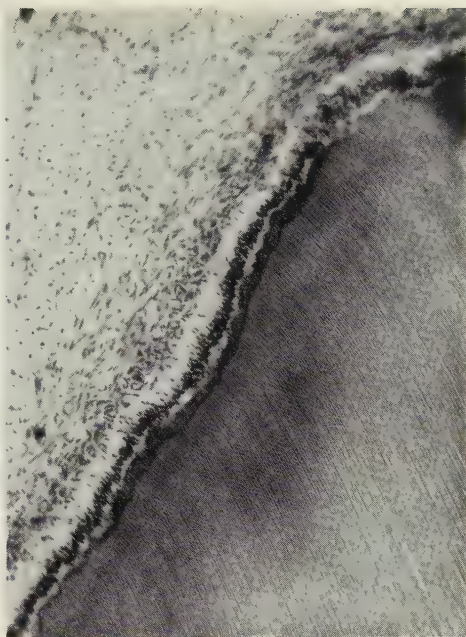
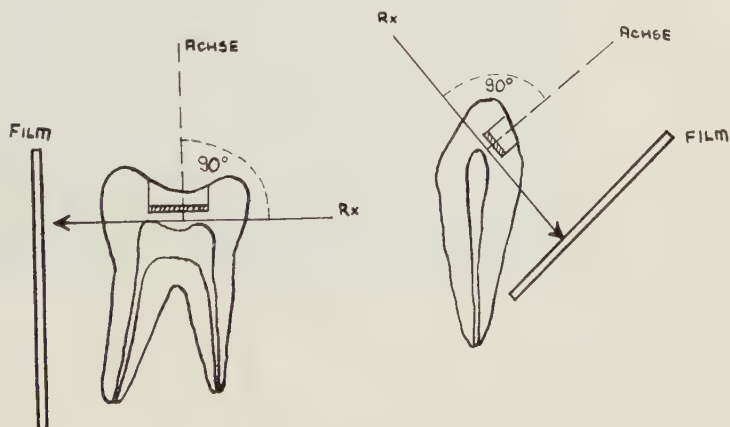


Abb. 4 Vergrößerung aus Abb. 1

Im Gegensatz dazu stehen die Fälle, bei welchen neben der Kälte- bereits eine Wärmeempfindlichkeit bestand (Nr. 27–31), mit der etwas unsicheren Diagnose einer fraglichen Pulpitis partialis serosa oder Pulpitis purulenta partialis.

Von diesen 5 Fällen verliefen 2 reaktionslos (Nr. 28 und 29), während sich bei den Fällen 27, 30 und 31 eine zunehmende Warm-Kalt-Empfindlichkeit einstellte. *Nußer* hat bereits bei den Versuchen mit Endoxyl I festgestellt, daß sich in diesen Fällen mehr als zur Hälfte Mißerfolge ergeben: Die erweichte Dentinsubstanz vermag die bakterielle Infektion der Pulpa nicht aufzuhalten.



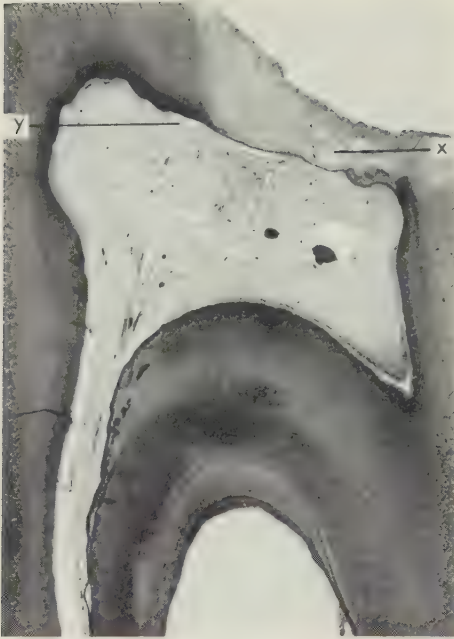


Abb. 5 Uebersichtsbild zu Fall 28

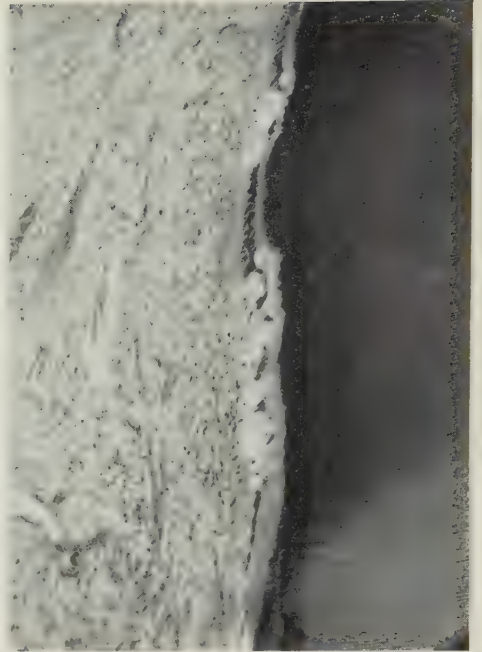


Abb. 7 Vergrößerung der Stelle y aus Abb. 5

massive Kalkbarriere

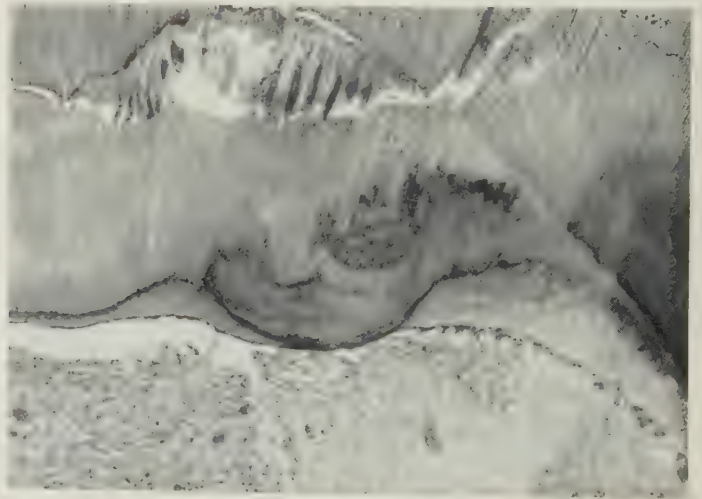
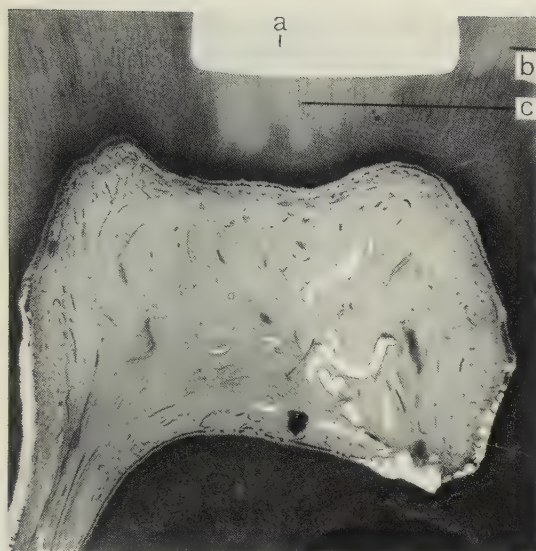


Abb. 6 Vergrößerung der Stelle x aus Abb. 5



a = Kavität
b } = verkalkte Stellen im Dentin
c }

Abb. 8 Uebersichtsbild zu Fall 8
Odontoplastenschicht etwas degeneriert,
sonst gesunde Pulpa mit etwas erweiterten
Gefäßen

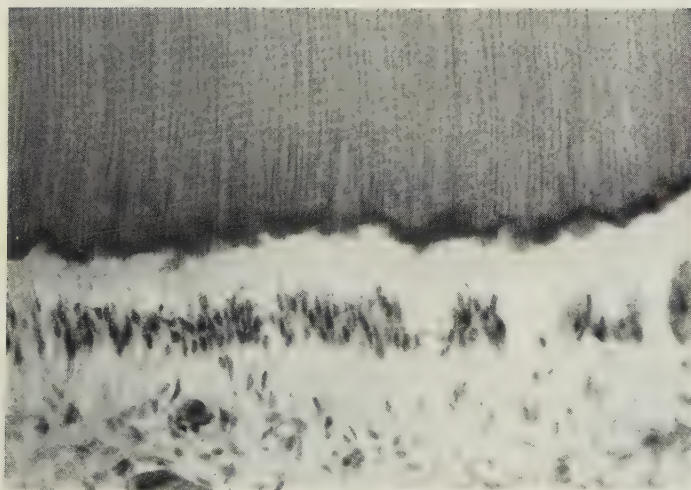


Abb. 9
Vergrößerung Partie aus
dem Pulpaclad aus Abb. 8

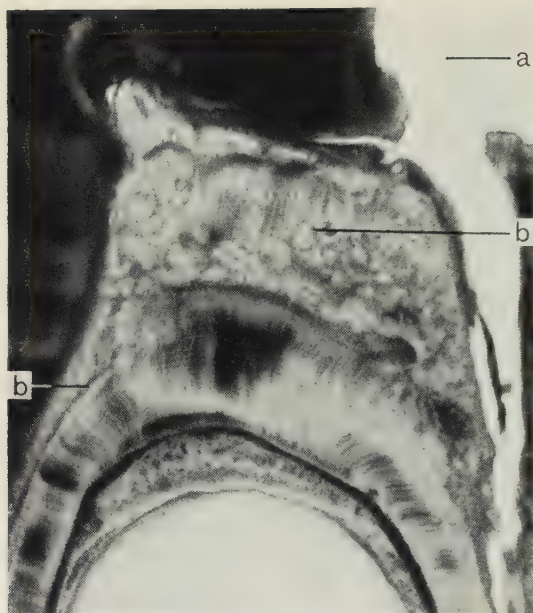


Abb. 10 Schliffpräparat zu Fall 20
 a = Kavität wo das Serocalcium lag
 b = vollständige Verkalkung des
 ganzen Pulpagewebes

Um aber über den Verkalkungsgrad und die Dicke der die Pulpa bedeckenden Dentinschicht eine Vorstellung zu bekommen, wurden unmittelbar nach der Applikation der Calciumpaste und anschließend in Abständen von einem bis mehreren Monaten Röntgenbilder angefertigt. Die Schwierigkeit der vergleichenden Aufnahmen bestand vorwiegend in der Orientierung des Zentralstrahles zum Pulpadach. Zu diesem Zwecke wird der Röntgenapparat nicht auf den Apex, sondern auf die Zahnkrone eingestellt derart, daß der Zentralstrahl senkrecht zur Achse der gelegten Kavität steht.

Die in dieser Beziehung günstigen Aufnahmen lassen eine Zunahme der Röntgendurchlässigkeit erkennen, speziell bei sehr tiefer Karies mit weichem Kavitätenboden. Diese Tatsache läßt die Annahme einer Remineralisation im Dentin als wahrscheinlich erscheinen (Bilder von Fall 6, 11, 16, 25, 31). Nach dem Rx-Bild kann aber die genaue Lage dieser Verkalkungszone nicht bestimmt werden, vielmehr bleibt dieser Entscheid der histologischen Untersuchung vorbehalten.

Histologische Untersuchungen

Bei allen untersuchten Präparaten zeigt sich in Abhängigkeit von der Liegedauer des Sero-Calciums eine schon im Röntgenbild mehr oder weniger deutliche Zunahme der Verkalkung im Dentin.

Erst die histologische Betrachtung läßt die genaue Lage dieser Verkalkungszone erkennen. An der Grenze zwischen Dentin und Prädentin erstreckt sich in

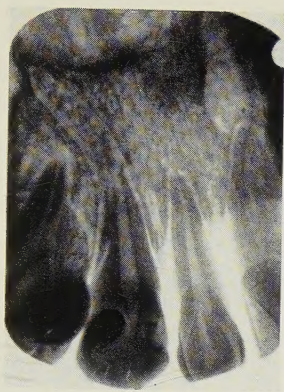


Abb. 11 Fall 25 3



Abb. 12 Fall 25 3
Nach 3 Monaten

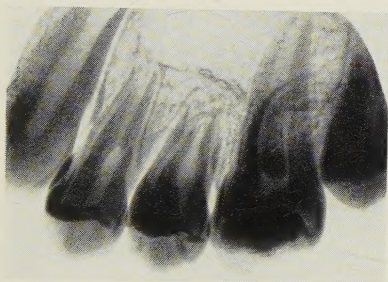


Abb. 13 Fall 6 6



Abb. 14 Fall 6 6
Nach 2 ½ Monaten

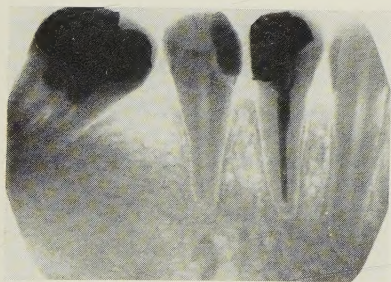


Abb. 15 Fall 11 5



Abb. 16 Fall 11 5
Nach 11 ½ Monaten

markanter Abgrenzung entsprechend der Ausdehnung der darüberliegenden Kavität ein stärker verkalkter Saum. Diese massive Kalkbarriere verhindert einerseits die Bakterieneinwanderung aus dem infizierten Dentin gegen die Pulpa, weshalb auch bei sehr tiefgreifender Karies das histologische Bild der Pulpa als normal erscheint, oder aber nur leicht entzündlich verändert ist; andererseits wird die normale Verkalkung des Prädentins verzögert. Die dem normalen Dentin anliegende Odontoblastenschicht verschwindet am Orte der Prädentinbildung. Erst nachher erfolgt die Ablagerung von Sekundärdentin und dann erst treten die Odontoblasten wieder auf und übernehmen dessen Vaskularisation. Die Pulpa erscheint darunter als fast normales Gewebe.

Abschließend möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof. Dr. O. Müller für die Anregungen und die Hilfe bei der Ausführung meiner Arbeit zu danken sowie auch Fräulein Meuli und Fräulein Havrlík für die Anfertigung der histologischen Präparate, Röntgenbilder und Photographien.

Literatur

- Batt: Gibt es ein Cariesrecidiv? Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1942, 9.
 Berger: Über die Vitalamputation der Pulpa unter Anwendung von Sero-Calcium. Diss. Basel 1944.
 Bonsack: Peut-on laisser de la dentine cariée sous une obturation? Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1948, 6.
 – Comment prévenir l'infection focale. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1948, 9–10.
 – Le coiffage naturel ou indirect. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1949, 2.
 Champion: Über Calcium-Wurzelversorgungsmassen. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1941, 10.
 Dätwyler: Klinische und histologische Untersuchungen über einige Pulpaüberkappungsmethoden. Schweiz. Vjschr. Zahnhk. 1921.
 Fischer: Caries profunda und leicht lösliche Calciumsalze. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1944, 21–22.
 Furrer: Die Verkalkungszonen bei der Dentinkaries. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1922, 7.
 Greth: Über Fortschritte in den Methoden der Pulpaerhaltung. Zbl. ges. Zahn-, Mund-, Kieferhk. 1940.
 Hess: Prophylaxe der Pulpaerkrankungen und Lebenderhaltung der Pulpa. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1941, 5.
 – Zur Prophylaxe der Pulpaerkrankungen durch indirekte Pulpaüberkappung. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1942, 12.
 Immer: Über die Anwendung von Adal und Tiranal zur indirekten Pulpaüberkappung. Diss. Basel 1938.
 Müller, O.: Pathohistologie der Zähne. 1947.
 Nusser: Untersuchungen über die Beeinflussung tiefer Kariesherde mit Endoxyl I. Diss. Basel 1947.
 Pajarola: Überkappung gesunder und infizierter Pulpen mit Calxyl. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1940.
 Rogger: Beitrag zur praktischen Pulpitisdiagnose. Diss. Basel 1941.
 Schilling: Klinische und histologische Untersuchungen über indirekte Pulpaüberkappungsmethoden mit Berücksichtigung des Tiranals. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 1933, 10.
 Seltzer: The bacteriologic status of the dentin after cavity preparation. J. amer. dent. Assoc. 1940.

Curriculum vitae

Ich wurde am 1. November 1922 in Basel geboren. Hier besuchte ich die Primarschule und anschließend das Realgymnasium. Im Frühjahr 1941 bestand ich die eidgenössische Maturität und immatrikulierte mich im gleichen Jahr an der Universität Basel. Nach Abschluß der vorklinischen Semester und bestandenem 2. propädeutischen Examen für Ärzte kam ich an das hiesige zahnärztliche Institut der Universität, wo ich meine Studien mit dem Staatsexamen im Frühjahr 1948 abschloß.

